

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-061554
 (43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl. F02N 11/08

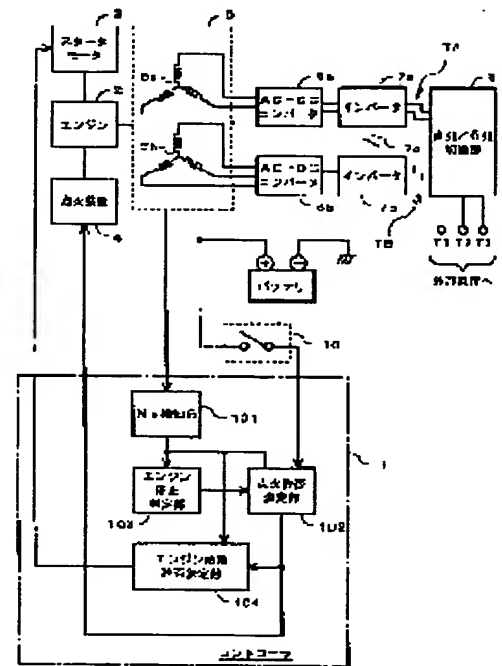
(21)Application number : 2000-250954 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
 (22)Date of filing : 22.08.2000 (72)Inventor : SHIMIZU MOTOHISA
 NAKAMURA MASAFUMI

(54) ENGINE STARTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an engine starter capable of starting an engine without generating the catching and the inversion re-bursting, and not applying the excess load to a stator motor.

SOLUTION: This engine starter capable of starting the engine 2 by cranking by the stator motor 3, comprises a start switch 10 for starting the engine, an ignition means 4 for allowing the engine to burst at a predetermined timing, and a controller 1 for controlling the starter motor 3 and the ignition means 4 on the basis of an engine speed, the controller 1 includes an engine stop determining means 103 for determining whether the engine is stopped or not on the basis of the engine speed, and the starter motor 4 and the ignition means 4 are started when the start switch 10 is turned on, and the engine stop determining means 103 determines a stop condition of the engine.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPQ and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the engine starting system which carries out cranking of the engine by the starter motor, and is put into operation The start switch which puts an engine into operation, and an ignition means to explode an engine to predetermined timing, The controller which controls said starter motor and an ignition means based on an engine speed is provided. Said controller Engine starting system characterized by forbidding actuation of said ignition means if said starter motor will be stopped if the engine speed at the time of cranking exceeds the 1st predetermined rotational speed, and an engine speed is less than the 2nd predetermined rotational speed after that.

[Claim 2] Engine starting system according to claim 1 characterized by said 1st and 2nd rotational speed being between the rotational speed of the engine by which cranking is carried out by said starter motor, and the minimum rotational speed of the engine in a high-order detonation condition.

[Claim 3] In the engine starting system which carries out cranking of the engine by the starter motor, and is put into operation The start switch which starts an engine, and an ignition means to explode an engine to predetermined timing, The controller which controls said starter motor and an ignition means based on an engine speed is provided. Said controller If judged with said start switch being thrown in and an engine being in a idle state with an engine shutdown judging means including an engine shutdown judging means to judge whether the engine has stopped based on an engine speed Engine starting system characterized by starting said starter motor and an ignition means.

[Claim 4] Said engine shutdown judging means is engine starting system according to claim 3 characterized by judging [detect / an engine speed / a zero state continues beyond predetermined time and] with an engine shutdown.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPQ and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the engine starting system which puts an engine into operation using a starter motor, and relates to the engine starting system with which it was made for an excessive load not to join a starter motor especially at the time of engine starting.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional engine starting system using a starter motor, if an ignition switch is turned ON, an engine ignition will be started, and if a starting switch is turned ON further, a starter motor will drive. If a starting switch is turned OFF, a starter motor will stop. Therefore, a driver pushes a starting switch, drives a starter motor, if it senses that the engine started, will release a starting switch and will stop a starter motor.

[0003] If said starter motor makes a drive motor and a starter pinion gear the principal part and a drive motor rotates, with the inertial force, a pinion gear will jump into the ring gear inserted in the periphery of an engine flywheel, and will gear, and cranking of the engine will be carried out.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 5 and 6 are the timing charts which showed starting of the engine in the conventional technique, and the timing of each part at the time of a halt of operation.

[0005] During engine operation, an ignition switch is time of day t1. If turned OFF from ON, since an engine ignition will lose a function, an engine speed falls gradually. Then, time of day t2 just before an engine stops completely If it sets and an ignition switch is turned ON again, the function of an engine ignition will return. If the piston in front of a halt lights just before a top dead center at this time, without the ability overcoming a pressing operation, an engine will be reversed and an excessive load will join a starter motor. Generally such a phenomenon is called "KETCHIN."

[0006] Moreover, time of day t3 which a piston cannot overcome a pressing operation just before an engine shutdown, but the engine has reversed When it sets, a starting switch is turned ON and a starter motor drives, it will jump into the ring gear which a pinion gear is reversing. Generally such a phenomenon will be called "inversion re-diving", and a starter motor will be joined by the excessive load also here.

[0007] Moreover, with the conventional technique, even if it made the starter motor drive and the engine exceeded the high-order detonation engine speed, unless the starting switch was turned OFF, there was also a problem that a starter motor will continue rotating.

[0008] Furthermore, when a piston could not overcome a pressing operation at the time of an engine shutdown since the ignition switch was still ON even if engine starting went wrong with the conventional technique as shown in drawing 6, there was a problem that an engine was lit just before a top dead center, and KETCHIN arose.

[0009] Thus, with the above-mentioned conventional technique, since it had to consider as the firm thing so that the excessive load which generates a starter motor at the time of KETCHIN or inversion re-diving could be borne, there was a problem that a starter motor will be enlarged.

[0010] The purpose of this invention solves the technical problem of the above-mentioned conventional technique, and is to offer the engine starting system which can put an engine into operation, without generating KETCHIN and inversion re-diving. If it puts in another way, the purpose of this invention is to offer the engine starting system which does not give an excessive load to a starter motor at the time of engine starting.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention has the description in the point which provided the following means in the engine starting system which carries out cranking of the engine by the starter motor, and is put into operation.

[0012] (1) The start switch which puts an engine into operation, an ignition means to explode an engine to predetermined timing, and the controller which controls said starter motor and an ignition means based on an engine speed are provided, said controller will stop said starter motor, if the engine speed at the time of cranking exceeds the 1st predetermined rotational speed, and if an engine speed is less than the 2nd predetermined rotational speed after that, it will be characterized by forbidding actuation of said ignition means.

[0013] (2) The start switch which starts an engine, and an ignition means to explode an engine to predetermined timing, The controller which controls said starter motor and an ignition means based on an engine speed is provided. Said controller If judged with said start switch being thrown in and an engine being in a idle state with an engine shutdown judging means including an engine shutdown judging means to judge whether the engine has stopped based on an engine speed It is characterized by starting said starter motor and an ignition means.

[0014] The above-mentioned description (1) Since a starter motor will be automatically suspended if it depends, and an engine speed exceeds the 1st predetermined engine speed, if the 1st engine speed is set as an engine high-order detonation engine speed, for example, a starter motor will not continue driving until after engine starting. Moreover, since actuation of an ignition means will be forbidden if an engine speed is less than the 2nd predetermined engine speed, KETCHIN of a just before [an engine shutdown] can be prevented.

[0015] The above-mentioned description (2) If it depends, since actuation of a starter motor and an ignition means is forbidden even if a start switch is thrown in, in the condition that the engine has not stopped, the inversion re-diving of the starter pinion by a starter motor driving at the time of KETCHIN of a just before [an engine shutdown] or an engine inversion can be prevented.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram having shown the configuration of the engine generator which is 1 operation gestalt of this invention.

[0017] A generator 5 is equipped with two three-phase-circuit Maine coils 5a and 5b, and AC-DC converters 6a and 6b are connected to the outgoing end of the three phase each Maine coils 5a and 5b, respectively. Inverters 7a (master) and 7b (slave) are connected to the output stage of each AC-DC converters 6a and 6b, respectively. The starter motor 3 and the engine ignition 4 which carry out cranking of the engine 2 are controlled by the controller 1 and the start switch 10 which are explained in full detail behind.

[0018] The output sides TA and TB of each inverters 7a and 7b are connected to the external output terminals T1 and T2 and T3 through the serial-parallel change-over section 8. It connects by communication-wire 7c between each inverter 7a and 7b, and the control signal and synchronizing signal for carrying out synchronized operation of each other are sent and received.

[0019] Drawing 2 is the circuit diagram having shown the detail of said serial-parallel change-over section 8. When the serial-parallel change-over section 8 can be constituted from a toggle switch and the switch is switched to Contact a side Between an output terminal T1 and T2, the output voltage (for example, 120V) of master 7a is outputted. Between an output terminal T2 and T3, the output voltage (for example, 120V) of slave 7b is outputted, and output voltage (240V) twice the output voltage of master 7a and slave 7b is obtained between an output terminal T1 and T3 as a result. That is, it means that master 7a and slave 7b were connected to the serial.

[0020] Moreover, when the switch is switched to Contact b side, an electrical potential difference is not outputted between an output terminal T1 and T2, but the output voltage (for example, 120V) by master 7a and slave 7b is outputted only between an output terminal T2 and T3. Between an output terminal T2 and T3, it is outputted as a result, without each output voltage (120V) of master 7a and slave 7b changing, and an output (for example, 2kW) doubles (4kW), and it appears. That is, it means that master 7a and slave 7b were connected to juxtaposition.

[0021] Ne detection section 101 which detects an engine speed Ne based on the pulse signal by which a generator 5 outputs return and a controller 1 to drawing 1 synchronizing with rotational speed, The engine shutdown judging section 103 which judges whether an engine 2 is in a idle state based on the engine speed detected by Ne detection section 101, The ignition permission-or-denial decision section 102 which permits or forbids actuation of said engine ignition 4, and the engine starting permission-or-denial decision section 104 which permits or forbids actuation of said starter motor 3 are included.

[0022] Drawing 3 and 4 are the timing charts for explaining actuation of said controller 1.

[0023] During engine operation, it is the time of day t1 of drawing 3 . If it sets and the start switch 10 is returned from ON at OFF, the ignition permission-or-denial decision section 102 will detect this, and will forbid ignition actuation of the engine ignition 4. Then, time of day t2 just before an engine 2 stops completely If it sets and a starting switch 10 is turned ON, refer to the judgment result of the engine shutdown judging section 103 for the ignition permission-or-denial decision section 102 and the engine starting permission-or-denial decision section

104.

[0024], However, time of day t2 Since the engine has not stopped then, the ignition permission-or-denial decision section 102 does not permit ignition to the engine ignition 4, and the engine starting permission-or-denial decision section 104 does not permit starting to the starter motor 3. Therefore, time of day t2 Even if it sets, a starting switch 10 is turned ON and the piston in front of a halt arrives at a compression top dead center, since an engine is not lit, generating of KETCHIN is prevented.

[0025] Furthermore, time of day t3 which a piston cannot overcome a pressing operation just before an engine shutdown, but the engine has reversed Since the starter motor 3 does not drive with this operation gestalt even if it sets and the start switch 10 is turned ON, the inversion re-diving of a pinion gear is prevented.

[0026] Then, when an engine speed serves as zero and predetermined time continuation of this condition is carried out, the engine shutdown judging section 103 is time of day t4. It sets and the judgment of an engine shutdown is made. The ignition permission-or-denial decision section 102 and the engine starting permission-or-denial decision section 104 detect this engine shutdown judging, and if the start switch 10 is still ON, they will permit ignition to the engine ignition 4, respectively, and they start the starter motor 3. Consequently, cranking of the engine 2 is carried out by the starter motor 3, and an engine 2 starts.

[0027] Then, time of day t5 It sets and an engine speed is the high-order detonation engine speed Nx. If it exceeds, even if the start switch 10 continues being ON, the engine starting permission-or-denial decision section 104 will stop the starter motor 3. Said high-order detonation engine speed Nx It is set up between the rotational speed of the engine 2 by which cranking is carried out by the starter motor 3, and the minimum rotational speed of the engine in a high-order detonation condition.

[0028] Furthermore, as shown in drawing 4, an engine speed is the high-order detonation engine speed NX at the time of engine starting. An engine speed is time of day t5, without turning OFF a starting switch 10 after that, even if it exceeds. It sets and is the high-order detonation engine speed NX. If less, the ignition permission-or-denial decision section 102 will judge that engine starting went wrong, and will forbid actuation of the flame-failure engine ignition 4. Consequently, since an engine is not lit even if the piston in front of a halt arrives at a compression top dead center, generating of KETCHIN is prevented.

[0029]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effectiveness is attained.

- (1) Since an engine ignition does not operate even if a start switch is turned on in the condition that the engine has not stopped, even if a start switch is turned ON just before an engine stops, KETCHIN does not occur.
- (2) Since a starter motor does not start even if a start switch is turned on in the condition that the engine has not stopped, the inversion re-diving of a starter pinion does not occur.
- (3) Since a starter motor will be suspended even if a start switch continues being ON if an engine speed exceeds a high-order detonation engine speed, the useless drive of a starter motor is prevented.
- (4) Since actuation of an engine ignition will be forbidden if engine starting goes wrong and an engine speed is less than a high-order detonation engine speed, KETCHIN does not occur.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram having shown the detail of the serial-parallel change-over section of drawing 1.

[Drawing 3] It is a timing chart (the 1) for explaining actuation of the controller in this invention.

[Drawing 4] It is a timing chart (the 2) for explaining actuation of the controller in this invention.

[Drawing 5] It is a timing chart (the 1) for explaining actuation of the controller in the conventional technique.

[Drawing 6] It is a timing chart (the 2) for explaining actuation of the controller in the conventional technique.

[Description of Notations]

1 [-- An engine ignition, 5 / -- A generator, 5a 5b / -- A three-phase-circuit Maine coil, 6a, 6b / -- An AC-DC converter, 7a 7b / -- An inverter, 8 / -- The serial-parallel change-over section, 10 / -- Start switch] -- A controller, 2 -- An engine, 3 -- A starter motor, 4

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-61554

(P2002-61554A)

(43)公開日 平成14年 2 月28日 (2002. 2. 28)

(51)Int.Cl.⁷

F 0 2 N 11/08

識別記号

F I

F 0 2 N 11/08

テーマコード(参考)

X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-250954(P2000-250954)

(22)出願日 平成12年 8 月22日 (2000. 8. 22)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 清水 元寿

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 中村 政史

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100084870

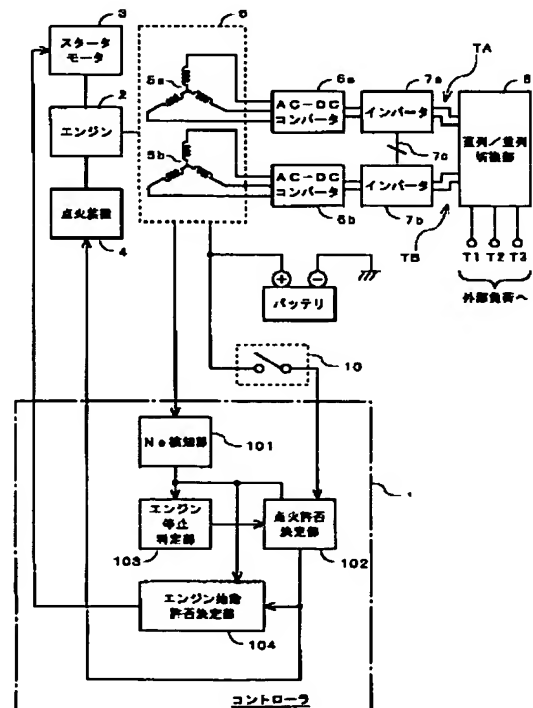
弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54)【発明の名称】 エンジン始動装置

(57)【要約】

【課題】 ケッチンや逆転再飛び込みを発生させずにエンジンを始動でき、スタータモータに過大な負荷を与えないエンジン始動装置を提供する。

【解決手段】 エンジン2をスタータモータ3によりクランキングして始動するエンジン始動装置において、エンジンを始動させるスタートスイッチ10と、エンジンを所定のタイミングで爆発させる点火手段4と、エンジン回転数に基づいてスタータモータ3および点火手段4を制御するコントローラ1とを具備し、前記コントローラ1は、エンジン回転数に基づいてエンジンが停止しているか否かを判定するエンジン停止判定手段103を含み、スタートスイッチ10が投入され、かつエンジン停止判定手段103によりエンジンが停止状態であると判定されると、スタータモータ4および点火手段4を起動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンをスタータモータによりクランキングして始動するエンジン始動装置において、エンジンを始動するスタートスイッチと、エンジンを所定のタイミングで爆発させる点火手段と、エンジン回転数に基づいて前記スタータモータおよび点火手段を制御するコントローラとを具備し、前記コントローラは、クランキング時のエンジン回転数が所定の第1回転速度を越えると前記スタータモータを停止させ、その後、エンジン回転数が所定の第2回転速度を下回ると前記点火手段の動作を禁じることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項2】 前記第1および第2回転速度が、前記スタータモータによりクランキングされるエンジンの回転速度と完爆状態にあるエンジンの最低回転速度との間であることを特徴とする請求項1に記載のエンジン始動装置。

【請求項3】 エンジンをスタータモータによりクランキングして始動するエンジン始動装置において、エンジンを始動させるスタートスイッチと、エンジンを所定のタイミングで爆発させる点火手段と、エンジン回転数に基づいて前記スタータモータおよび点火手段を制御するコントローラとを具備し、前記コントローラは、エンジン回転数に基づいてエンジンが停止しているか否かを判定するエンジン停止判定手段を含み、前記スタートスイッチが投入され、かつエンジン停止判定手段によりエンジンが停止状態にあると判定されると、前記スタータモータおよび点火手段を起動することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項4】 前記エンジン停止判定手段は、エンジン回転数がゼロの状態が所定時間以上継続して検知されるとエンジン停止と判定することを特徴とする請求項3に記載のエンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スタータモータを利用してエンジンを始動するエンジン始動装置に係り、特に、エンジン始動時にスタータモータへ過大な負荷が加わらないようにしたエンジン始動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】スタータモータを利用した従来のエンジン始動装置では、イグニッションスイッチをオンにするとエンジン点火装置が起動され、さらにスタータスイッチをオンにするとスタータモータが駆動される。スタータスイッチをオフにするとスタータモータが停止する。したがって、ドライバはスタータスイッチを押下してスタータモータを駆動し、エンジンが始動されたと感じたらスタータスイッチを解放してスタータモータを停止させる。

【0003】前記スタータモータは、駆動モータとスタータピニオンギアとを主要部とし、駆動モータが回転すると、ピニオンギアがその慣性力により、エンジンのフライホイールの外周にはめ込まれたリングギアに飛び込んで噛み込み、エンジンがクランキングされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図5、6は、従来技術におけるエンジンの始動および停止時の各部の動作タイミングを示したタイミングチャートである。

【0005】エンジン運転中に、イグニッションスイッチが時刻 t_1 でオンからオフにされると、エンジン点火装置が機能を喪失するのでエンジン回転数が徐々に低下する。その後、エンジンが完全に停止する直前の時刻 t_2 においてイグニッションスイッチが再びオンにされると、エンジン点火装置の機能が復帰する。このとき、停止直前のピストンが圧縮工程を乗り切れずに上死点直前で点火すると、エンジンが逆転してスタータモータに過大な負荷が加わる。このような現象は一般に“ケッチン”と呼ばれる。

【0006】また、エンジン停止の直前にピストンが圧縮工程を乗り切れず、エンジンが逆転している時刻 t_3 においてスタータスイッチがオンにされてスタータモータが駆動されると、ピニオンギアが逆転中のリングギアに飛び込むことになる。このような現象は一般に“逆転再飛び込み”と呼ばれ、ここでもスタータモータに過大な負荷が加わることになる。

【0007】また、従来技術ではスタータモータを駆動させてエンジンが完爆回転数を超えても、スタータスイッチがオフにされない限りスタータモータが回転し続けてしまうという問題もあった。

【0008】さらに、図6に示したように、従来技術ではエンジン始動に失敗しても、イグニッションスイッチはオンのままなので、エンジン停止時にピストンが圧縮工程を乗り切れないと、上死点直前でエンジンが点火してケッチンが生じるという問題があった。

【0009】このように、上記した従来技術では、スタータモータをケッチンや逆転再飛び込み時に発生する過大な負荷に耐え得るように強固なものとしなければならないので、スタータモータが大型化してしまうという問題があった。

【0010】本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、ケッチンや逆転再飛び込みを発生させずにエンジンを始動できるエンジン始動装置を提供することにある。換言すれば、本発明の目的は、エンジン始動時にスタータモータに過大な負荷を与えないエンジン始動装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明は、エンジンをスタータモータによりクランキングして始動するエンジン始動装置において、以

下のような手段を講じた点に特徴がある。

【0012】(1) エンジンを始動するスタートスイッチと、エンジンを所定のタイミングで爆発させる点火手段と、エンジン回転数に基づいて前記スタータモータおよび点火手段を制御するコントローラとを具備し、前記コントローラは、クランキング時のエンジン回転数が所定の第1回転速度を越えると前記スタータモータを停止させ、その後、エンジン回転数が所定の第2回転速度を下回ると前記点火手段の動作を禁じることを特徴とする。

【0013】(2) エンジンを始動させるスタートスイッチと、エンジンを所定のタイミングで爆発させる点火手段と、エンジン回転数に基づいて前記スタータモータおよび点火手段を制御するコントローラとを具備し、前記コントローラは、エンジン回転数に基づいてエンジンが停止しているか否かを判定するエンジン停止判定手段を含み、前記スタートスイッチが投入され、かつエンジン停止判定手段によりエンジンが停止状態にあると判定されると、前記スタータモータおよび点火手段を起動することを特徴とする。

【0014】上記した特徴(1)によれば、エンジン回転数が所定の第1回転数を越えるとスタータモータが自動的に停止されるので、例えば第1回転数をエンジンの完爆回転数に設定すれば、スタータモータがエンジン始動後まで駆動され続けてしまうことがない。また、エンジン回転数が所定の第2回転速度を下回ると点火手段の動作が禁止されるので、エンジン停止直前でのケッチンを防止できる。

【0015】上記した特徴(2)によれば、エンジンが停止していない状態では、スタートスイッチが投入されてもスタータモータおよび点火手段の動作が禁止されるので、エンジン停止直前でのケッチンやエンジン逆転時にスタータモータが駆動されることによるスタータビニオンの逆転再飛び込みを防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態であるエンジン発電機の構成を示したブロック図である。

【0017】発電機5は2系統の3相メイン巻線5a、5bを備え、各3相メイン巻線5a、5bの出力端にはAC-DCコンバータ6a、6bがそれぞれ接続されている。各AC-DCコンバータ6a、6bの出力段には、インバータ7a（マスタ）、7b（スレーブ）がそれぞれ接続されている。エンジン2をクランキングするスタータモータ3およびエンジン点火装置4は、後に詳述するコントローラ1およびスタートスイッチ10により制御される。

【0018】各インバータ7a、7bの出力側TAおよびTBは、直列・並列切換部8を介して外部出力端子T1、T2、T3に接続されている。各インバータ7a、7b間は通信線7cで接続されており、互いを同期運動

するための制御信号および同期信号が送受される。

【0019】図2は、前記直列・並列切換部8の詳細を示した回路図である。直列・並列切換部8はトグルスイッチで構成することができ、スイッチが接点a側に切換えられているときは、出力端子T1およびT2間には、マスタ7aの出力電圧（例えば120V）が出力され、出力端子T2およびT3間にはスレーブ7bの出力電圧（例えば120V）が出力され、結果的に出力端子T1およびT3間ではマスタ7aおよびスレーブ7bの出力電圧の2倍の出力電圧（240V）が得られる。すなわち、マスタ7aとスレーブ7bとは直列に接続されたことになる。

【0020】また、スイッチが接点b側に切換えられているときは、出力端子T1およびT2間には電圧が出力されず、出力端子T2およびT3間には、マスタ7aおよびスレーブ7bによる出力電圧（例えば120V）が出力される。結果的に出力端子T2およびT3間にはマスタ7a、スレーブ7bのそれぞれの出力電圧（120V）が変化されずに出力され、出力（例えば2kW）が2倍（4kW）になって現れる。すなわち、マスタ7aとスレーブ7bとは並列に接続されたことになる。

【0021】図1に戻り、コントローラ1は、発電機5が回転速度に同期して出力するパルス信号に基づいてエンジン回転数 N_e を検知する N_e 検知部101と、 N_e 検知部101により検知されるエンジン回転数に基づいてエンジン2が停止状態にあるか否かを判定するエンジン停止判定部103と、前記エンジン点火装置4の動作を許可または禁止する点火許否決定部102と、前記スタータモータ3の動作を許可または禁止するエンジン始動許否決定部104とを含む。

【0022】図3、4は、前記コントローラ1の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0023】エンジン運転中に、図3の時刻 t_1 においてスタートスイッチ10がオンからオフに戻されると、点火許否決定部102がこれを検知し、エンジン点火装置4の点火動作を禁止する。その後、エンジン2が完全に停止する直前の時刻 t_2 においてスタータスイッチ10がオンにされると、点火許否決定部102およびエンジン始動許否決定部104は、エンジン停止判定部103の判定結果を参照する。

【0024】しかしながら、時刻 t_2 ではエンジンが停止していないので、点火許否決定部102はエンジン点火装置4に点火を許可せず、エンジン始動許否決定部104はスタータモータ3に対して始動を許可しない。したがって、時刻 t_2 においてスタータスイッチ10がオンにされ、停止直前のピストンが圧縮上死点に到達しても、エンジンが点火しないのでケッチンの発生が防止される。

【0025】さらに、エンジン停止の直前にピストンが圧縮工程を乗り切れず、エンジンが逆転している時刻 t

3においてスタートスイッチ10がオンにされても、本実施形態ではスタータモータ3が駆動されないで、ピニオンギアの逆転再飛び込みが防止される。

【0026】その後、エンジン回転数がゼロとなり、この状態が所定時間持続されると、エンジン停止判定部103は、時刻 t_4 においてエンジン停止の判定を下す。点火可否決定部102およびエンジン始動可否決定部104は、このエンジン停止判定を検知し、かつスタートスイッチ10が依然としてオンであれば、それぞれエンジン点火装置4に点火を許可し、スタータモータ3を始動させる。この結果、エンジン2がスタータモータ3によりクランキングされてエンジン2が始動される。

【0027】その後、時刻 t_5 において、エンジン回転数が完爆回転数 N_x を超えると、スタートスイッチ10がオンのままであっても、エンジン始動可否決定部104はスタータモータ3を停止させる。前記完爆回転数 N_x は、スタータモータ3によりクランキングされるエンジン2の回転速度と完爆状態にあるエンジンの最低回転速度との間に設定されている。

【0028】さらに、図4に示したように、エンジン始動時にエンジン回転数が完爆回転数 N_x を超えても、その後、スタートスイッチ10がオフにされることなくエンジン回転数が時刻 t_5 において完爆回転数 N_x を下回ると、点火可否決定部102はエンジン始動に失敗したと判断して失火エンジン点火装置4の動作を禁止する。この結果、停止直前のピストンが圧縮上死点に到達してもエンジンが点火しないので、ケッチンの発生が防止される。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果が達成される。

(I) エンジンが停止していない状態でスタートスイッチ

がオンされてもエンジン点火装置が作動しないので、エンジンが停止する直前にスタートスイッチがオンにされてもケッチンが発生しない。

(2) エンジンが停止していない状態でスタートスイッチがオンされてもスタータモータが始動しないので、スタータピニオンの逆転再飛び込みが発生しない。

(3) エンジン回転数が完爆回転数を超えると、スタートスイッチがオンのままであってもスタータモータが停止されるので、スタータモータの無駄な駆動が防止される。

(4) エンジン始動に失敗してエンジン回転数が完爆回転数を下回るとエンジン点火装置の動作が禁止されるのでケッチンが発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態のブロック図である。

【図2】 図1の直列・並列切換部の詳細を示した回路図である。

【図3】 本発明におけるコントローラの動作を説明するためのタイミングチャート（その1）である。

【図4】 本発明におけるコントローラの動作を説明するためのタイミングチャート（その2）である。

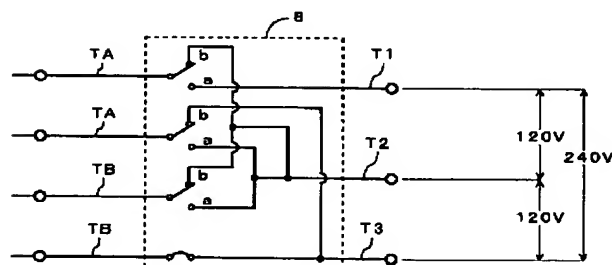
【図5】 従来技術におけるコントローラの動作を説明するためのタイミングチャート（その1）である。

【図6】 従来技術におけるコントローラの動作を説明するためのタイミングチャート（その2）である。

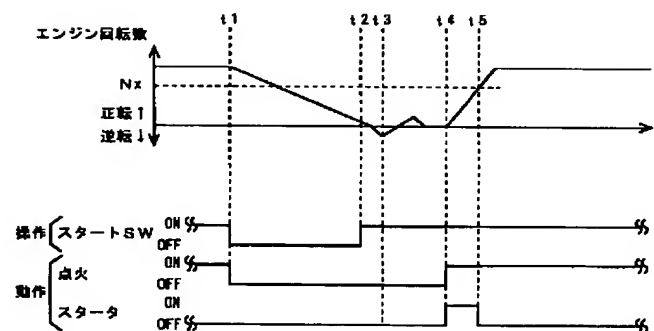
【符号の説明】

1…コントローラ、2…エンジン、3…スタータモータ、4…エンジン点火装置、5…発電機、5a、5b…3相メイン巻線、6a、6b…AC-DCコンバータ、7a、7b…インバータ、8…直列・並列切換部、10…スタートスイッチ

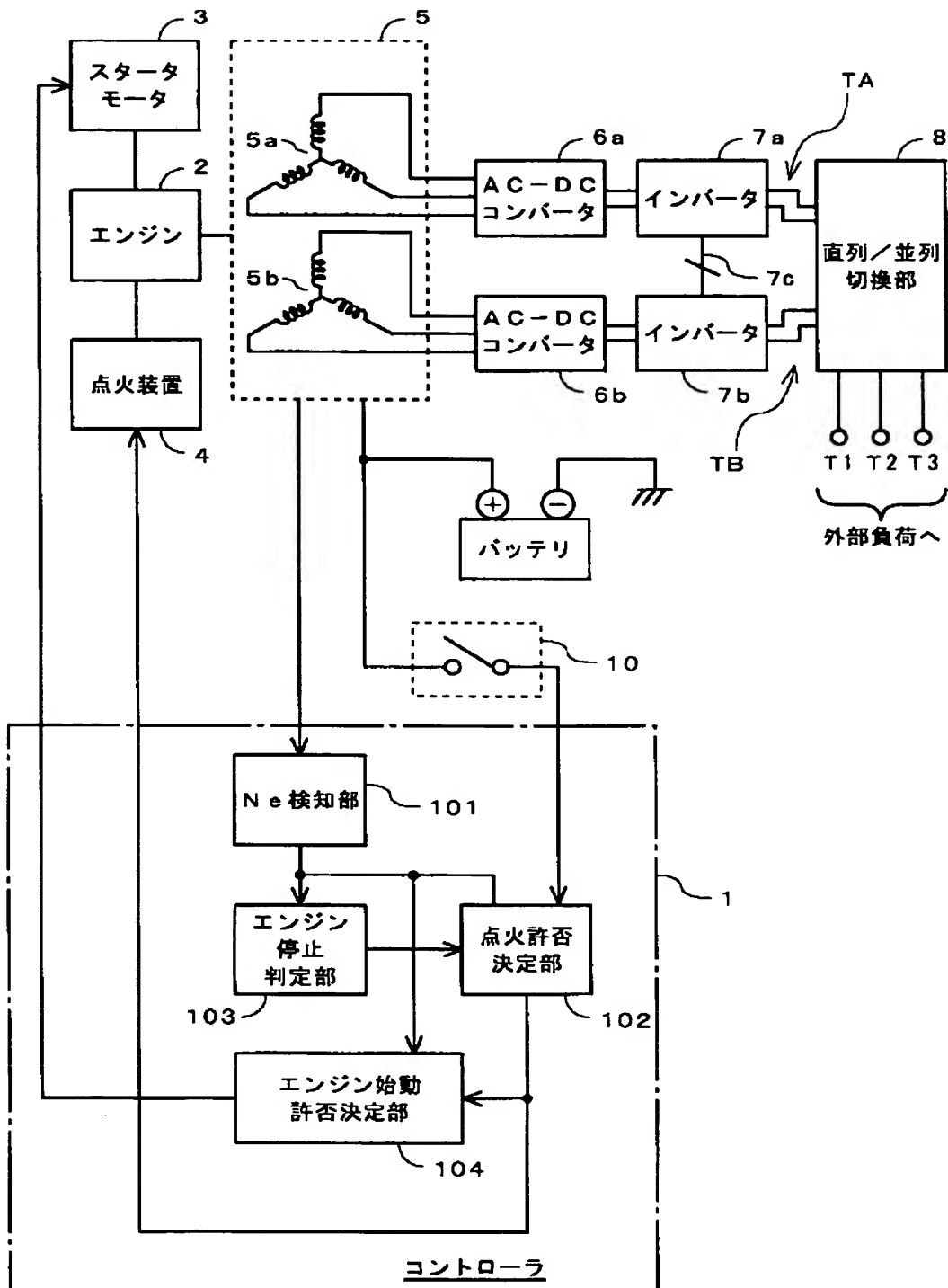
【図2】



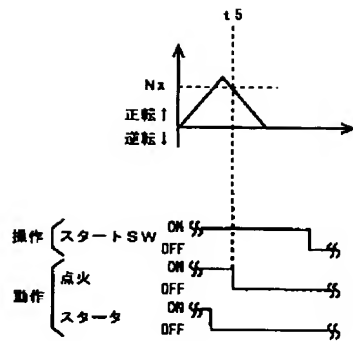
【図3】



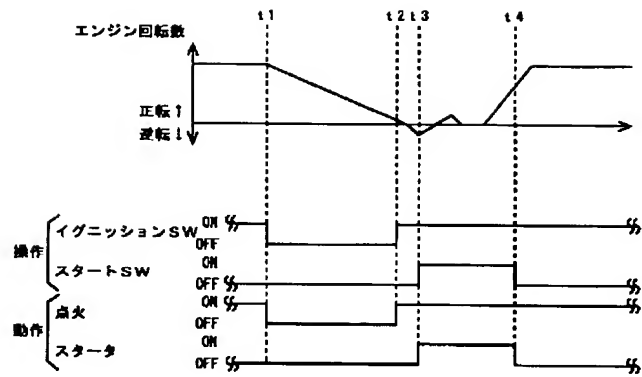
【図1】



【図4】



【図5】



【図6】

